



轮机专业

中华人民共和国
内河船舶船员适任考试培训教材

轮机基础

 中国海事服务中心组织编审

主 编 印洪浩
副主编 雷 林
主 审 戴 刚



 大连海事大学出版社

中华人民共和国
内河船舶船员适任考试培训教材
(轮机专业)

轮 机 基 础



中国海事服务中心组织编审

主 编	印洪浩
副主编	雷 林
主 审	戴 刚

大连海事大学出版社

内容提要

本书根据《中华人民共和国内河船舶船员适任考试大纲》(2005年)的要求编写,是全国内河三、四等船舶轮机人员的适任考试培训教材。全书共两篇,第一篇轮机基础理论,第二篇造船大意。全书分为十章,包括理论力学、工程热力学、传热学、机械制图、金属材料、机械传动、工量具和仪表、船舶基本知识、船舶航行性能、船体强度与结构等。

本教材内容紧扣考试大纲要求,具有较强的针对性,理论联系轮机工程实际;同时遵循“必须”与“够用”的原则,语言通俗且便于自学,力争做到“有用、实用、好用”。在各章后编入了较多的习题,便于复习与自我测试。

图书在版编目(CIP)数据

轮机基础 / 印洪浩主编. —大连:大连海事大学出版社, 2005.8

(中华人民共和国内河船舶船员适任考试培训教材)

ISBN 7-5632-1881-5

I. 轮… II. 印… III. 轮机—基础理论—技术培训—教材 IV. U664.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 092477 号

大连海事大学出版社出版

地址:大连市凌海路 1 号 邮政编码:116026 电话:0411-84728394 传真:0411-84727996

<http://www.dmupress.com>

E-mail: cbs@dmupress.com

武汉中远印务有限公司印装

大连海事大学出版社发行

2006 年 2 月第 1 版

2006 年 2 月第 1 次印刷

幅面尺寸:185 mm×260 mm 字数:215 千字 印张:8.75

责任编辑:张宏声

版式设计:申 中

封面设计:王 艳

责任校对:阴 洁

定价:22.00 元

序

随着我国现代化建设的深入发展,内河航运已由干支贯通,走向江海直达,多形式、多层次、多渠道的航运网络已经形成,在国民经济发展中起到越来越大的作用。党的十六届五中全会站在历史的新高度,提出发展水运事业,以适应建设和和谐社会之需要,这充分体现了党中央对水运事业发展的高度重视。经过持续发展,我国目前已经建立了一个较为庞大的水路运输系统,内河航道通航里程超过12万公里,运输船舶达到近20万艘,净载重量达3800万吨,持证船员达一百余万人。

交通部为了发展内河船舶运输业,确保水上交通安全和畅通,建设一支思想道德素质高、业务技术能力强的船员队伍,根据《中华人民共和国内河交通安全管理条例》等法律法规,制定了《中华人民共和国内河船舶船员适任考试发证规则》。部海事局狠抓规则的实施工作,组织专家在充分调查研究的基础上,制定了我国《内河船舶船员适任考试大纲》。参照大纲,中国海事服务中心组织编写出版了此套《内河船舶船员适任考试培训教材》,以保障“十一五”期间全国内河船员统一考试的有效实施。

《内河船舶船员适任考试培训教材》的出版是全国内河船员管理工作的一件大事,为统一组织全国内河船员考试提供了一个有利条件,满足了广大船员备考之需,对提高教学、培训质量和内河船员整体素质有积极作用,同时也对船舶的安全管理、操作和维护提供了很好的指导。

在本套教材出版之际,我衷心希望广大船员刻苦学习,认真实践,立足船舶岗位,不断提高自己的文化和业务素质,为水上交通运输安全和防止内河水域污染作出更大贡献。



中华人民共和国海事局常务副局长

2005年12月

前 言

为提高内河船员培训质量,根据交通部颁布的《中华人民共和国内河船舶船员适任考试发证规则》和海事局组织制定的《中华人民共和国内河船舶船员适任考试大纲》的要求,中国海事服务中心组织在内河船舶运输领域有着丰富教学和培训经验的专家、教授、高级讲师编写了此套《内河船舶船员适任考试培训教材》,并组织实践经验丰富的海事管理机构专家和船公司的指导船长、指导轮机长对教材进行了审定。

在编写教材前,对内河船舶运输现状进行了调研。在准确把握内河船员应具备的思想和业务素质的前提下,以应知应会知识技能训练为基础、理论与实际相结合为原则,并强调了船员对相关法律、法规的学习掌握。

本教材作为内河船员适任考试培训教材,能够满足内河船员考试培训的需要,为船员的业务学习提供帮助,提高内河船员整体业务素质。本教材还可供海事管理机构和船员培训机构人员学习参考,促进考前培训质量的提高。

本系列教材分驾驶专业和轮机专业两部分,驾驶专业包括《船舶操纵》、《船舶避碰与信号》、《职务与法规》、《航道与引航》、《船艺》、《造船轮机大意》、《船舶驾驶》、《船舶管理》八种教材,轮机专业包括《船舶动力装置》、《船舶辅机》、《机舱管理》、《船舶电气》、《轮机基础理论》、《造船大意》、《轮机管理》、《轮机基础》八种教材,另外还有一本适用于五等船舶船员培训用书《驾驶、轮机常识》。

《轮机基础》由重庆交通学院印洪浩任主编,雷林任副主编。第一篇由印洪浩编写,第二篇由重庆交通学院雷林、聂剑宁和重庆市港航监督管理局谷磊编写。本书由重庆海事局戴刚任主审。

教材在编写过程中得到了交通部海事局领导和专家的关心和指导,相关海事部门和船公司对教材编写也提供了热情的帮助和支持,在此一并表示感谢!由于编者水平有限,加上时间仓促,书中难免存在错误和疏漏,欢迎广大读者和专家批评指正。

中国海事服务中心
2005年12月

目 录

第一篇 轮机基础理论

第一章 理论力学	(1)
第一节 力的概念与性质	(1)
第二节 力矩与力偶	(2)
第三节 物体运动学基本知识	(3)
第四节 功、功率、机械效率和机械能	(3)
第五节 材料力学基础	(4)
第六节 流体力学常识	(7)
复习题	(7)
第二章 工程热力学	(14)
第一节 基本概念	(14)
第二节 理想气体的状态方程	(14)
复习题	(15)
第三章 传热学	(17)
第一节 增强和削弱传热在船舶轮机中的应用	(17)
第二节 热传递的三种基本方式	(17)
第三节 船用换热器结构和特点	(18)
复习题	(20)
第四章 机械制图	(22)
第一节 制图基本知识	(22)
第二节 几何投影及尺寸标注	(24)
第三节 标准件和常用件	(27)
复习题	(34)
第五章 金属材料	(42)
第一节 金属的机械性能	(42)
第二节 船用碳钢	(42)
第三节 船用铸铁	(45)
第四节 轴承合金	(47)
第五节 铜及其合金	(48)
第六节 金属的腐蚀	(49)
复习题	(49)
第六章 机械传动	(56)
第一节 基本概念	(56)
第二节 带传动的方式与特点	(56)
第三节 链传动的类型、特点和应用	(56)

第四节	齿轮传动	(57)
第五节	蜗杆传动	(58)
第六节	液力传动	(58)
第七节	凸轮机构	(59)
第八节	曲柄连杆机构	(59)
复习题		(60)
第七章	工量具和仪表	(63)
第一节	游标卡尺和千分尺	(63)
第二节	厚薄规	(66)
第三节	百分表	(67)
第四节	温度计	(68)
第五节	压力表	(69)
第六节	转速表	(70)
第七节	单位及单位换算	(71)
复习题		(71)

第二篇 造船大意

第八章	船舶基本知识	(74)
第一节	船舶种类	(74)
第二节	船舶主要部位名称	(77)
第三节	船舶主要尺度和尺度比	(79)
第四节	储备浮力	(81)
第五节	船上标志	(81)
第六节	船舶吨位	(83)
第七节	内河航区的划分	(84)
复习题		(87)
第九章	船舶航行性能	(94)
第一节	浮性	(94)
第二节	稳性	(96)
第三节	抗沉性	(99)
第四节	船舶阻力	(100)
第五节	舵	(101)
第六节	船舶试验	(103)
复习题		(104)
第十章	船体强度与结构	(112)
第一节	船体强度	(112)
第二节	船体结构	(113)
复习题		(122)
附录	内河自航船舶船员适任考试科目表	(129)
参考文献		(131)

第一篇 轮机基础理论

第一章 理论力学

第一节 力的概念与性质

一、力的概念与作用效果

力是物体间相互的作用。力的作用效果是使物体的运动状态改变或形状发生改变。如图 1-1,用箭头表示的力 F 作用在气球上,气球由圆形变成了椭圆形,形状改变;如图 1-2,当力 F 用来推一个箱子时,箱子由静止开始运动,运动状态发生了变化。

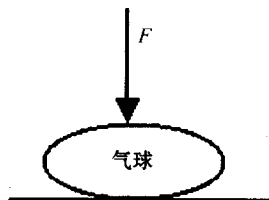


图 1-1

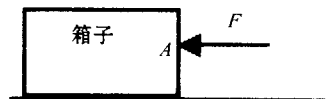


图 1-2

二、力的三要素

力的大小、方向和作用点称为力的三要素。其中,力的作用点是指力在物体上的作用位置。力的三要素决定了力的作用效果。在图 1-2 中,力的方向是水平向左,而力的作用点就是箭头和箱子接触的位置 A 。

三、平衡的概念及条件

物体在力作用下,如果能够保持原来的运动状态不变(静止或匀速直线运动),则物体处于平衡状态。物体处于平衡状态的条件是物体所受到的合力为零。

四、力的性质

(一)二力平衡

作用于同一物体上的两个力如果大小相等,方向相反,作用在同一条直线上,则物体将保持平衡。图 1-3 中, F_1 与 F_2 二力平衡,物体静止不动,处于平衡状态。

(二)作用与反作用定律

两物体间相互作用的力,总是同时存在、大小相等、方向相反、沿同一直线,分别作用于该两物体上,这被称为力的成对性。比如,用手推箱子的时候,箱子受到手的作用力;而同时手又受到箱子的反作用力,而且这两个力大小相等,方向相反,分别作用在箱子和手这两个物体上。



图 1-3

五、重力、弹力和摩擦力

(一)重力

由于地球引力,地球上的一切物体都受到重力作用,这使得物体具有了重量。

(二)弹力

竹竿受力会弯曲,弹簧受力可以伸长或缩短。像这样,物体在力的作用下发生的形状改变称为形变。发生弹性形变的物体,会对跟它接触的物体产生力的作用,这种力叫做弹力。弹力产生在直接接触而发生弹性形变的物体之间。比如放在水平桌面上的书,在重力作用下与桌面互相接触,使书和桌面同时发生微小的形变。书由于发生微小的形变,而对桌面产生向下的弹力,这就是书对桌面的压力;桌面由于发生微小的形变,而对书产生垂直于书面向上的弹力,这就是桌面对书本的支持力。

(三)摩擦力

一个木块放在水平的桌面上,用手指轻轻推,当用力较小时,木块静止不动。根据力的平衡,这表明木块除了受到手指推力之外,还受到大小相等、方向相反的力,它起着阻碍木块运动的作用。这个力就是木块和桌面之间的摩擦力。摩擦力是作用在两个直接接触的物体之间。这里发生在两个相对静止的物体(木块和桌面)之间的摩擦力,称为静摩擦力。

静摩擦力是很常见的,在生产技术中的应用很多,比如皮带运输机是靠货物和传送带之间的静摩擦力来传送货物的。

适当地加大手指推力,但木块仍然保持静止。可见,静摩擦力在不断增大。当手指推力不断加大,到某一个程度时,木块开始沿着桌面滑动,这表明静摩擦力有一个最大值。

木块开始滑动后,仍然需要一个推力才能维持匀速运动,否则它就会逐渐停下来。这表明滑动的物体也受到摩擦力作用,滑动物体受到的摩擦力称为滑动摩擦力。滑动摩擦力与物体相对运动的方向相反。当增加木块和桌面之间的压力,木块和桌面之间的滑动摩擦力也增大。

第二节 力矩与力偶

一、力矩

如图 1-4 所示,用扳手拧紧螺母时,作用于扳手上的力 F 使扳手绕螺母的中心点 O 转动,其转动不仅与力的大小和方向有关,而且与 O 点到力作用线的距离 d (力臂) 有关。总结起来,力对物体的转动效应仅决定于两个因素:

(一)力的大小与力臂的乘积 Fd ;

(二)在该平面内转动的方向。

量度力使刚体绕某点转动效应的物理量称为力矩。

二、力偶

在日常生活和工程中,经常会遇到力偶作用。此时物体受大小相等、方向相反、作用线互相平行的两个力作用。例如,汽车司机用双手转动方向盘(图 1-5(a)),钳工用丝锥攻螺纹(图 1-5(b))等。实践证明,这样的两个力 F, F' 对物体只产生转动效应,而不产生移动效应。

大小相等、方向相反且不共线的一对平行力所组成的力系,称为力偶,用符号 (F, F') 表示。

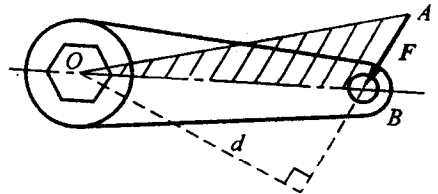


图 1-4

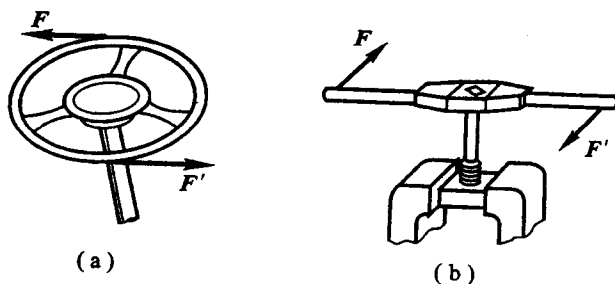


图 1-5

第三节 物体运动学基本知识

一、质量与惯性

物体中含有物质的多少叫质量,用 m 表示,质量的国际单位是千克(kg)。质量是物体本身的固有属性。

如果一个物体不受外力作用,或者所受外力满足平衡条件,那么物体将一直保持静止或匀速直线运动状态而不改变。这种物体保持原有运动状态的特性称为惯性。

物体质量是其惯性大小的量度。通常的说法是:“质量越大,惯性越大”。

二、速度

不同的运动,快慢程度并不相同,有时相差很大。要比较物体运动的快慢,可以有两种办法。一种是在距离相同的情况下,用时短的,运动得快。比如在百米竞赛中,用时越短的运动员跑得越快;另一种是在时间相同的情况下,移动距离大的,运动得快。比如两辆汽车在笔直跑道上行驶,同样时间内跑得越远,速度越快。那么运动员与汽车运动的快慢又如何比较?为此,需要找出一个统一的比较标准,这个比较标准就是速度。速度是表示物体运动快慢的物理量。

三、加速度

加速度是描述物体在一段时间内运动速度变化快慢的物理量。速度描述的是物体运动的快慢,而加速度描述的是物体运动变化的快慢。若某个物体运动得很快,但速度保持不变(如匀速直线运动),则加速度为零;如某个物体运动得并不快,但速度变化很快(如突然起动的汽车),则加速度较大。

第四节 功、功率、机械效率和机械能

一、功的概念

功是度量力在一段路程上对物体作用效果的物理量,其结果是引起物体能量的改变和转化,常用 W 表示。

如图 1-6 所示,设箱子在大小不变的力 F 作用下作水平直线运动,力与运动方向相同,箱子移动的直线路程是 s ,那么,力与路程 s 的乘积,称为常力在这一路程上对质点作的功,即 $W = F \cdot s$ 。

二、功率的概念、表示与计算

力在 1 s 内作的功称为功率,用 P 表示。船用主机的功率越大,表示相同时间内它所作的功越多。



图 1-6

三、机械效率

在船上,泵等机械工作时需要输入功率,输入的功率也不可能完全转变为有效的输出功率。机器运转过程中,必然有一部分机械能转化为热能、声能等,从而消耗部分功率。在工程上,常把有效功率与输入功率的比值称为机器的机械效率,用 η 表示,即“ η 等于有效功率除以输入功率”,通常 $\eta < 1$ 。

四、动能

能量简称为能,如果一个物体能够做功,我们就说这个物体具有能量。因此,能量是表示物体做功能力大小的物理量。判断一个物体有没有能量,依据是它能不能做功而不是是否在做功。例如:吊在高处的重物在空中静止不动,它虽然没有做功,但松开绳索后重物下落就会做功,因此,它具有能量。一个物体做功能力越大,它具有的能量也就越大。例如:同一个重锤被举得越高,落下时会把木桩砸入地下越深,这说明被举得越高的重锤能够做的功越高,它具有的能量就越大。因此,可用能够做功的多少来衡量物体具有能量的大小。物体由于运动而具有的能量,叫做动能。运动的物体具有做功能力。如流动的空气、行进的汽车、高速飞行的炮弹等都能够做功。它们具有动能。我们凭经验可知,飞行的炮弹比飞行的子弹做功本领大,因为炮弹的质量比子弹质量大得多;可以很简单地抓住飞行中的篮球,而抓不住飞行中的子弹,就因为子弹的速度比篮球大得多。因此,动能是和质量、速度密切相关的。质量越大,速度越大的物体具有的动能越大。

五、势能

势能分为两种,重力势能和弹性势能。

(一)重力势能

物体由于被举高而具有的能量,叫做重力势能。例如:被举高的重锤、空中的飞机、扔到空中的篮球等都具有重力势能。重力势能的大小由物体的质量和被举起的高度决定。质量越大,被举得越高,它具有的重力势能就越大。

(二)弹性势能

物体由于发生弹性形变而具有的能量,叫做弹性势能。例如:拉长的橡皮条、被压缩的弹簧、拉开的弓等都是由于弹性形变而具有的能量,所以具有弹性势能。

六、机械能

动能和势能统称为机械能,机械能是最常见的一种形式的能量。能量是与做功有密切联系的概念,能量反映了物体做功本领的大小,能量的大小可以用能够做功的多少来量度。

第五节 材料力学基础

一、基本概念

材料力学的任务就是在保证满足工作要求的前提下,以最经济的代价,为构件选择适宜的材料,确定合理的形状和尺寸,为设计构件提供必要的理论基础和计算方法。

(一)载荷

能主动地使物体运动或有运动趋势的力,称为主动力或载荷。

(二)刚度

物体在外力作用下形状发生变化,如果撤去外力形变恢复,这种变形是弹性变形。材料在受力时抵抗弹性变形的能力叫做刚度。足够的刚度指在载荷作用下构件产生的变形应在工程允许的范围以内。

(三)强度

材料在外力作用下,产生永久变形而不致引起破坏的性能,叫做塑性。强度是材料在外力作用下抵抗塑性变形和断裂的能力。足够的强度指在载荷作用下构件不致被破坏。

(四)内力

构件在未受外力作用时,其内部各部分之间存在着相互作用的力以维护它们之间的联系,保持构件的形状。当构件受到外力的作用下产生变形,因而它们的相互作用力也发生改变。这种由于外力作用而引起的构件内部各部分之间的相互作用力的改变量,称为附加内力,简称内力。内力随外力的增加而加大,到达某一限度时就会引起构件的破坏。

(五)应力

两根材料相同的拉杆,一根较粗、一根较细,二者承受相同的拉力,当拉力同步增大时,细杆将先被拉断。两杆内力相等,但由于细杆截面上内力分布的密集程度比粗杆截面上的密集程度大,细杆先折断,所以,在材料相同的情况下,判断杆件破坏的依据不是内力的大小,而是内力分布的密集程度。应力指内力在杆件截面上分布的密集程度。

以上基本概念在轮机管理工作中被经常使用。例如,对于柴油机气缸套,由于内外的温差,热胀冷缩,缸套就承受了应力作用,当应力过大时,气缸套就会产生裂纹;又比如连杆,在柴油机工作过程中,连杆受到反复的拉伸和压缩,承受很高的载荷,为了保证连杆使用寿命,在选材时应考虑具有足够的刚度和硬度。

二、杆件变形

构件在外力作用下,其几何形状和尺寸的改变,统称为变形。当外力以不同的方式作用于杆件时,杆件将产生不同形式的变形,通常可归结为下列四种基本变形形式:

(一)轴向拉伸与压缩

在一对大小相等方向相反的轴向外力作用下,杆件主要发生沿轴向的伸长或缩短(图 1-7)。



图 1-7

工程实际中经常遇到承受轴向拉伸或压缩的构件。例如,内燃机中的连杆(图 1-8(a))、钢木组织桁架中的钢拉杆(图 1-8(b))等。

(二)剪切

在一对相距很近、大小相等、方向相反的外力作用下,杆件的相邻横截面发生相对错动(图 1-9)。

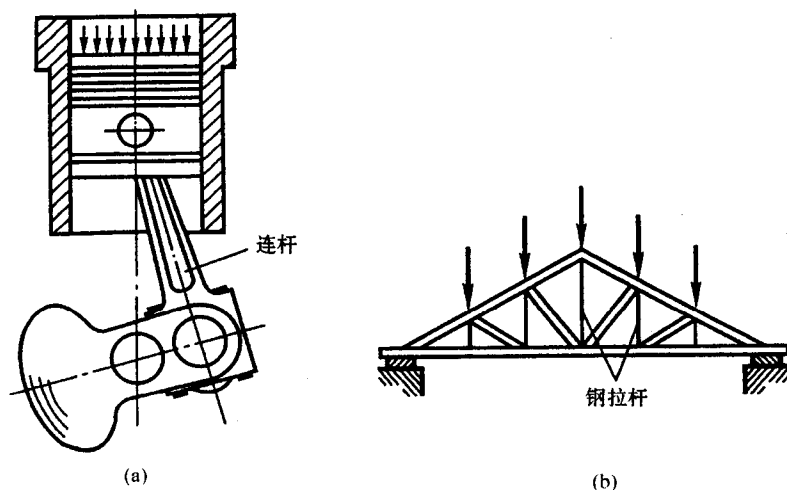


图 1-8

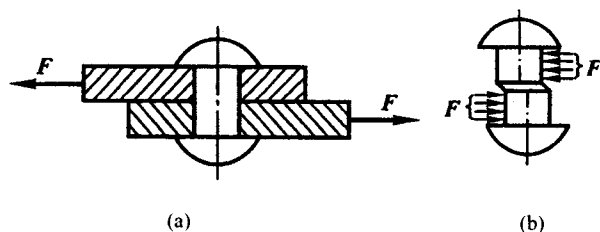


图 1-9

(三) 扭转

在一对大小相等、方向相反、作用面垂直于杆轴的外力偶作用下,杆件的任意两个横截面发生相对转动(图 1-10)。

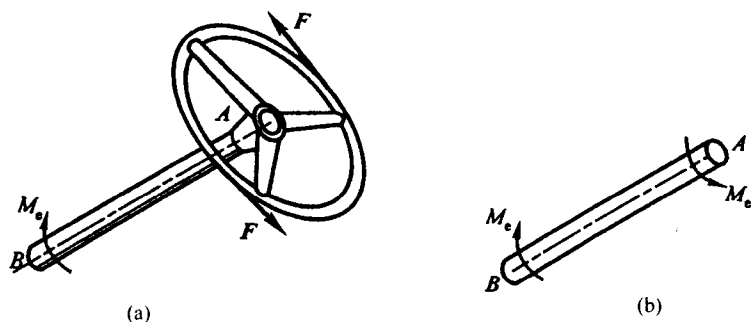


图 1-10

例如汽车驾驶盘轴、钻探机的钻杆、机器中的传动轴等,这些杆件都是两端作用两个大小相等、方向相反的力偶,致使杆件的任意两个横截面之间都发生绕轴线的相对转动。这种变形称为扭转变形。以扭转为主要变形的杆件称为轴。

(四) 弯曲

在一对大小相等、方向相反、作用于通过杆轴的平面

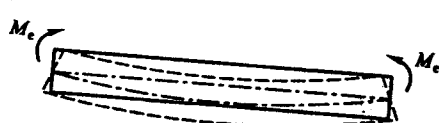


图 1-11

内的外力偶作用下,杆件的轴线变为曲线(图 1-11)。

第六节 流体力学常识

流体力学是研究流体平衡和运动规律的一门科学。流体力学所研究的流体是处于静止状态还是处于运动状态,都是由于受到不同的外力作用,以及流体本身的内在性质所决定的,所以必须对流体的基本特性和物理性质有所了解。

我们知道,自然界中物质存在于三种状态:固体、液体和气体。我们把液体和气体统称为流体。流体与固体的基本区别在于:固体有一定的形状,而流体没有一定的形状,很容易流动,其形状随容器而变。只要有极小的外力作用包括自身重力的作用,流体就可能发生变形(或流动),几乎没有抵抗变形的能力,所以表现为极易流动。换句话讲,固体有抗拉、抗压、抗切的能力,而流体则不同,要把流体拉开,几乎不用费力。流体抗切的能力也很小,静止流体不能承受切力,只有流体运动时才有微小的抗切能力来抵抗剪切变形。

对于均质流体,单位体积的质量称为流体的密度,单位是“千克/立方米”。

流体与固体一样,受地球引力作用,具有重量。对于均质流体,单位体积的重量称为流体的容重,也称重度,单位是“千克力/立方米”。

根据流体的重量等于其质量乘以重力加速度,重度等于密度与重力加速度的乘积。

复习题

一、选择题

- 力的要素主要包括_____。
A. 大小 B. 方向 C. 作用点 D. ABC
- 力的作用点是力在物体上的_____。
A. 作用位置 B. 作用方向 C. 作用线交点 D. ABC
- 力的方向包含_____。
A. 方位 B. 指向 C. 大小 D. 方位和指向
- 作用于同一物体上的两个力平衡的条件是_____。
A. 大小相同 B. 方向相同 C. 大小相同,方向相反 D. 大小、方向均相同
- 两物体间相互作用的力,总是_____。
A. 大小相等、方向相反 B. 大小相等 C. 方向相反 D. 大小方向均相同
- 两物体间相互作用的力,作用于_____。
A. 两物体上 B. 其中一物体上 C. 两物体之外某点 D. 都可能
- 两物体间相互作用的力,总是大小相等、方向相反、分别作用于该两物体上,且_____。
A. 同一直线 B. 在同一平面内,平行 C. 在同一平面内,不平行 D. 在同一平面内相交
- 力作用使物体的_____发生改变。
A. 运动状态或形状 B. 运动状态 C. 形状 D. 尺寸
- 决定摩擦力大小的因素包括_____。

- A. 正压力和相对运动速度 B. 相对运动速度和摩擦系数
C. 摩擦系数与加速度 D. 正压力
10. 关于力的概念, 下列_____的说法是错误的。
A. 力是能改变物体运动状态或形状的作用量
B. 力是物体之间相互作用的一种物理量
C. 分别作用于两物体的作用力与反作用力总是相互抵消的
D. 力是不能脱离物体而凭空产生的
11. 物体与物体之间的作用称为_____。
A. 摩擦力 B. 弹性力 C. 力 D. 重力
12. 物体在恢复弹性变形过程中所产生的力称为_____。
A. 摩擦力 B. 弹力 C. 重力 D. 压力
13. 地球对物体的引力称为_____。
A. 摩擦力 B. 弹性力 C. 重力 D. 外力
14. 滑动摩擦力的方向总是与_____。
A. 加速度方向相同 B. 加速度方向相反
C. 运动方向相同 D. 运动方向相反
15. 关于摩擦力, 下列说法正确的是_____。
A. 摩擦力的大小等于摩擦系数乘以相对运动速度
B. 摩擦力对运动物体起阻碍运动的作用, 对静止物体不起什么作用
C. 摩擦力的方向与运动物体运动方向相反
D. 静摩擦力有一个最大值
16. 下列表述正确的是_____。
A. 加速度不能使运动物体产生减速运动
B. 运动物体动能的大小, 与该物体的质量有关
C. 物体的平衡状态是物体匀速直线运动的状态
D. 摩擦力与正压力无关
17. 用扳手拧紧螺母时, 作用于扳手上的力 F , 产生_____使扳手绕某点转动。
A. 力矩 B. 力偶 C. 力 D. 力系
18. 力在某平面内对物体的转动效应仅决定于_____。
A. 力的大小与力臂的乘积 Fd B. 在该平面内转动的方向
C. 上述两者 D. 力的大小
19. 力偶对物体只产生_____, 而不产生_____。
A. 转动效应; 移动效应 B. 转动效应; 移动效应
C. 转动效应; 变形效应 D. 变形效应; 移动效应
20. 速度反映了物体运动的_____。
A. 快慢 B. 方向 C. 快慢和方向 D. 都不是
21. 动点沿曲线运动, 其速度的大小和方向都可能随时间而改变。可用_____来描述动点速度的变化情况。
A. 速度 B. 加速度 C. 角速度 D. 角加速度

22. 大小相等、方向相反,作用线互相平行但不在同一直线上的一对力称为_____。
A. 合力 B. 力偶 C. 汇交力 D. 平衡力
23. 在力学中,作用在物体上力的功,是力在一段路程上对物体作用的累积效应的度量,其结果是_____。
A. 引起物体能量的改变和转化 B. 引起物体温度的升高
C. 引起物体压力的升高 D. 引起物体质量的增加
24. 力在单位时间内作的功称为功率,用 P 表示,国际单位中此单位时间是_____。
A. 1 s B. 1 min C. 1 h D. 1 d
25. 船用主机的输出功率越大,表示在给定时间内它所作的功_____。
A. 越大 B. 越小 C. 不变 D. 无法确定
26. 在工程上,常把有效功率与输入功率的比值称为机器的机械效率,用 η 表示,一般来讲_____。
A. $\eta < 1$ B. $\eta > 1$ C. $\eta = 1$ D. $\eta = 0$
27. 物体由于运动而具有的能量,叫做_____。
A. 动能 B. 势能 C. 机械能 D. 内能
28. 物体由于被举高而具有的能量,叫做_____。
A. 重力能 B. 重力势能 C. 机械能 D. 内能
29. 橡皮条被拉长后,由于发生弹性形变而具有的能量,叫做_____。
A. 弹性势能 B. 重力势能 C. 机械能 D. 内能
30. 物体质量越大,被举得越高,它拥有的重力势能就越大,重力势能的计算公式为_____。
A. $E_p = mgh$ B. $E_p = mh$ C. $E_p = mg$ D. $E_p = h$
31. 接触的两物体在有相对运动趋势或产生相对运动时,在接触面上产生阻碍物体运动的力是_____。
A. 摩擦力 B. 弹性力 C. 重力 D. 外力
32. 下列关于物体的运动速度、运动加速度的关系说法正确的是_____。
A. 物体的速度为零时,加速度也为零 B. 物体速度越大,加速度越大
C. 物体速度小,加速度一定为零 D. 物体加速度为零,速度不变
33. 动能和势能统称为_____,是最常见的一种形式的能量。
A. 机械能 B. 内能 C. 热力能 D. 位能
34. 作用力和反作用力总是同时存在、大小相等、方向_____,并且沿着同一直线分别作用在两个不同的物体上。
A. 相同 B. 相反 C. 相交 D. 相对
35. 物体沿不光滑的斜面下滑时,它受到的作用力有_____。
A. 重力、斜面的支持力和下滑力 B. 重力、摩擦力和下滑力
C. 下滑力、斜面的支持力和摩擦力 D. 重力、斜面的支持力和摩擦力
36. 水平公路上行驶的汽车,当发动机熄火后,行驶速度越来越慢,在这个过程中_____。
A. 汽车的能量正在消失 B. 汽车的动能转化为它的势能
C. 汽车的动能不断减少 D. 汽车的机械能不变

37. 用吊车将质量为 m 的物体从地面吊到 A 高度处, 在这个过程中_____。
- A. 重力势能增加 B. 重力势能减小
C. 弹性势能减小 D. 弹性势能增加
38. 关于力的说法正确的是_____。
- A. 力一定会使物体产生运动 B. 一个物体就能产生力
C. 力是物体对物体的作用 D. 力的产生有时可以没有受力物体
39. 关于重力的方向, 下列说法中正确的是_____。
- A. 重力的方向总是垂直向下
B. 重力的方向总是竖直向上
C. 重力的方向总是和支持物体的支持面垂直
D. 重力的方向不确定
40. 关于速度和加速度的关系, 以下说法正确的是_____。
- A. 物体的速度越大, 则加速度越大
B. 物体的速度变化越大, 则加速度越大
C. 物体的速度变化越快, 则加速度越大
D. 物体加速度的方向, 就是物体速度的方向
41. 皮带运输机把物体匀速送往高处时, 物体受到的摩擦力的方向_____。
- A. 与物体速度同向 B. 与物体速度反向
C. 摩擦力为零 D. 因不知相对运动趋势, 故不能判定
42. 关于力的说法中, 正确的有_____。
- A. 物体发生变形, 一定需要力的作用
B. 物体速度发生改变, 加速度为零
C. 力可以离开施力物体而独立存在
D. 物体处于平衡态, 其所受合力为零
43. 强度是指材料抵抗_____。
- A. 破坏的能力 B. 变形的能力 C. 冲击的能力 D. 不稳定的能力
44. 材料抵抗弹性变形的能力叫_____。
- A. 强度 B. 刚度 C. 韧性 D. 塑性
45. 在外力消除后, 材料能使变形消失的性能叫_____。
- A. 塑性 B. 弹性 C. 脆性 D. 韧性
46. 关于构件的内力, 下面说法不正确的是_____。
- A. 内力与外力无关
B. 内力是外力引起的
C. 截面两侧上的内力是一对大小相等、方向相反的作用力与反作用力
D. 内力可以用“截面法”求得
47. 应力与内力的关系是_____。
- A. 应力等于内力
B. 应力等于内力的代数和
C. 应力是矢量, 内力是标量